

Universidade de Lisboa
Faculdade de Medicina Dentária



**Pastilhas elásticas de xilitol
na prevenção da cárie dentária**
- uma revisão da literatura -

Patrícia Alexandra Bruno Arroiteia

Dissertação
Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2017

Universidade de Lisboa
Faculdade de Medicina Dentária



**Pastilhas elásticas de xilitol
na prevenção da cárie dentária
- uma revisão da literatura -**

Patrícia Alexandra Bruno Arroiteia

Dissertação orientada por:

Professora Doutora Alda Reis Tavares

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2017

*À memória dos meus avós paternos,
Domingos Vicente Arroteia e
Maria Fernanda Costa Pessoa Arroteia*

Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Doutora Alda Reis Tavares, a quem devo a concretização desta tese de mestrado, o meu sincero obrigada por toda a ajuda prestada e conhecimento transmitido.

Ao meu grande amor João, cujo apoio foi insubstituível durante esta etapa da minha vida.

Aos meus pais, Paula e Diogo, a quem tudo devo, porque me criaram e inculcaram valores que fazem de mim a pessoa que sou hoje.

Ao meu irmão Pedro, por ter sempre uma palavra amiga para mim.

À minha avó Isabel, que tantos almoços fez para mim para permitir que tivesse mais tempo para o estudo.

Ao meu avô João, avó Fernanda e avô Domingos, que tanta falta me fazem e tanto contribuíram para a minha educação.

À minha madrinha Natércia, ao meu padrinho Paulo e aos meus primos Carolina e André por me terem dado sempre força para nunca desistir.

À minha restante família, que de uma forma ou de outra me apoiaram nesta fase.

Às minhas melhores amigas, Inês Lopes, Inês Pereira, Mariana Rodrigues, Renata Rodrigues, Rita Ferreira, Rita Gouveia por terem sempre acreditado que eu era capaz.

Aos meus restantes amigos, pela motivação e coragem transmitidas.

Agradeço-vos do fundo do coração!

Lista de abreviaturas

AAPD: *American Academy of Pediatric Dentistry*

ADA: *American Dental Association*

ATP: Adenosina trifosfato

CPOD: Dentes permanentes cariados, perdidos e obturados

cpod: Dentes decíduos cariados, perdidos e obturados

CPOS: Superfícies de dentes permanentes cariadas, perdidas e obturadas

DGS: Direção Geral de Saúde

EAPD: *European Academy of Paediatric Dentistry*

EJPD: *European Journal of Paediatric Dentistry*

IJPD: *International Journal of Paediatric Dentistry*

NAD: Dinucleótido de nicotinamida e adenina

NADP: Fosfato de dinucleótido de adenina e nicotinamida

WHO: *World Health Organization*

Resumo

Os açúcares não fermentáveis como o xilitol são de grande interesse para a medicina dentária na prevenção da cárie, por serem descritos como agentes não cariogénicos. O xilitol é um açúcar de substituição, nomeadamente, um poliol com cinco átomos de carbono e cinco grupos hidroxilo, de estrutura cristalina, encontrado em muitas frutas e vegetais. O xilitol tem sido utilizado em medicina dentária, no controlo da atividade cariogénica, sobretudo administrado na forma de pastilha elástica.

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão narrativa da literatura sobre o uso das pastilhas elásticas de xilitol na prevenção da cárie dentária.

Foi realizada uma pesquisa eletrónica nas bases de dados *PubMed* e *Google Scholar*, tendo sido considerados artigos científicos em língua portuguesa, inglesa e espanhola. Em acréscimo, foram analisados artigos identificados manualmente por serem referenciados na bibliografia dos artigos e livros previamente consultados.

A pastilha elástica, forma de administração do xilitol mais comumente usada, alia a capacidade não cariogénica deste e o ato de mastigar a pastilha elástica, um potente estimulador do fluxo salivar, resultando no aumento da capacidade tampão e a limpeza da cavidade oral. Um dos efeitos secundários indesejável é o efeito laxante, associado a uma maior dose da substância e verificado apenas em alguns indivíduos. No entanto, a evidência científica dos estudos realizados com pastilhas elásticas de xilitol sobre o tema é limitada.

Palavras-chave: pastilha de xilitol, pastilha elástica de xilitol, prevenção da cárie dentária.

Abstract

Non-fermentable sugars such as xylitol are of great interest to dental medicine in preventing caries because they are described as non-cariogenic agents. Xylitol is a sugar of substitution, namely, a polyol of five carbon atoms and five hydroxyl groups, of crystalline structure, found in many fruits and vegetables. Xylitol has been used in dental medicine to control cariogenic activity, mainly administered as a chewing gum.

The objective of this work is to conduct a narrative review of the literature on the use of xylitol chewing gum in the prevention of dental caries.

An electronic research was carried out in the PubMed and Google Scholar databases, being considered scientific articles in Portuguese, English and Spanish. In addition, manually identified articles were analyzed because they were referenced in the bibliography of previously consulted articles and books.

The chewing gum, the most commonly used form of xylitol, combines the non-cariogenic capacity of the latter and the act of chewing, a potent salivary flow stimulator, resulting in increased buffer capacity and oral cavity cleansing. One of the undesirable side effects is the laxative effect, associated with a higher dose of the substance and in some individuals. However, the scientific evidence of the studies carried out with xylitol chewing gum on the subject is limited.

Keywords: *“xylitol gum”, “xylitol chewing gum”, “dental caries prevention”, “tooth decay prevention”*.

Índice

1	Introdução	1
2	Objetivo.....	5
3	Metodologia.....	5
4	Desenvolvimento.....	7
4.1	Perspectiva histórica do xilitol	7
4.2	Xilitol e outros açúcares alcoólicos.....	8
4.3	Uso do xilitol como agente de prevenção contra a cárie dentária	11
4.3.1	Mecanismo de ação e formas de administração	11
4.3.2	Modo de utilização e efeitos secundários	13
4.3.3	Populações de maior risco	15
4.4	Pastilhas elásticas de xilitol em Portugal	22
5	Conclusão	27
6	Referências bibliográficas.....	29

Índice de Figuras

Figura 1: Molécula de Xilitol	11
Figura 2: Ciclo Fútil	12
Figura 3: Embalagens de pastilhas elásticas adoçadas com 100% de xilitol para adultos da marca Miradent®.	23
Figura 4: Embalagens de pastilhas elásticas adoçadas com 100% de xilitol para crianças da marca Miradent®.	23
Figura 5: Embalagens de pastilhas elásticas adoçadas com 70% de xilitol da marca Xyligum®.	24
Figura 6: Embalagens de pastilhas elásticas adoçadas com 100% de xilitol da marca Spry®.	25
Figura 7: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol da marca Chiclets®.	25
Figura 8: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol da marca Trident®.	25
Figura 9: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol da marca Smint®.	26
Figura 10: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol da marca Orbit®.	26
Figura 11: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol da marca Mentos Cube®.	26
Figura 12: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol a marca Gorila Go Cool®.	26

Índice de Tabelas

Tabela 1: Propriedades dos açúcares naturais e dos açúcares de substituição	4
Tabela 2: Propriedades químicas dos açúcares alcoólicos	9
Tabela 3: Diretrizes, recomendações ou declarações de diversas organizações	20

1 Introdução

A cárie dentária é uma patologia crônica de origem bacteriana, cuja elevada prevalência é motivo de preocupação tanto em crianças como adultos e em países desenvolvidos e em desenvolvimento (Petersen, 2009 citado por Thabuis et al., 2013; Riley et al., 2015), sendo considerada um problema importante de saúde pública (Alamoudi et al., 1996; Skrivle et al., 2013 citados por Masoud et al., 2015). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (Petersen, 2009 citado por Thabuis et al., 2013), a cárie dentária é uma patologia associada à presença de determinados microorganismos (e.g. *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* e *Lactobacillus*) e à frequência de ingestão de hidratos de carbono fermentáveis como a sacarose (Thabuis et al., 2013). O processo de fermentação induzido por esses microorganismos nos açúcares fermentáveis produz ácidos e pode conduzir a uma diminuição do pH da placa bacteriana, promovendo uma desmineralização do esmalte dentário, contribuindo para a formação de lesões de cárie (Thabuis et al., 2013). Esta associação foi demonstrada, pela primeira vez, no estudo de Vipeholm, no qual se observou a relação entre a ingestão de açúcar e o aumento de cárie dentária (Gustafsson et al., 1954 citado por Lingstrom et al., 2003).

As estratégias preventivas contra a cárie dentária estão focadas em reduzir os principais fatores responsáveis pelo desenvolvimento desta patologia, tais como hidratos de carbono fermentáveis (Riley et al., 2015; Welbury et al., 2005), bactérias presentes na placa bacteriana, uma superfície mais susceptível do dente e tempo suficiente para que os fatores precedentes interajam (Riley et al., 2015). A medida preventiva mais amplamente divulgada tem sido o uso de fluoretos, que têm a capacidade de inibir a desmineralização do esmalte dentário quando estão presentes em solução, também auxiliam na remineralização e têm sido descritos como agentes bacteriostáticos (Riley et al., 2015). Algo que tem vindo a ser divulgado com o objetivo de restringir a exposição a açúcares fermentáveis, tais como a sacarose, são os substitutos do açúcar (Antonio et al., 2005 citado por Antonio et al., 2011; Burt, 2006 citado por Antonio et al., 2011). As bactérias da flora da cavidade oral não utilizam os açúcares de substituição para produzir ácidos nem polissacarídeos extracelulares

nocivos na placa bacteriana, uma vez que são açúcares não fermentáveis, pelo que são descritos como não cariogênicos (Mäkinen, 1978; Ly et al., 2008a; Wursch & Koellreutter, 1982 citado por Thabuis et al., 2013).

Os açúcares de substituição podem ser separados em dois grandes grupos: edulcorantes calóricos, e os edulcorantes não calóricos. A sacarina, o ciclamato, o aspartame e o acesulfame de potássio são exemplos de edulcorantes não calóricos ou artificiais. Estes substitutos são usados em bebidas de baixo teor calórico e como edulcorantes em café e chá. O grupo dos edulcorantes calóricos ou naturais, inclui os açúcares alcoólicos ou polióis, tais como o sorbitol, maltitol, manitol, hidrolisados de amido hidrogenado e o xilitol (Birkhed, 1994; Lingstrom et al., 2003). Na Tabela 1 estão descritas as propriedades de alguns açúcares naturais e açúcares de substituição (polióis e edulcorantes artificiais).

Os açúcares alcoólicos são compostos orgânicos de sabor doce, presentes na natureza, que podem ser usados para substituir a sacarose, sendo muitos deles utilizados na indústria alimentar (Riley et al., 2015). O xilitol consegue ter um poder edulcorante comparável ao da sacarose sem necessitar de produção de insulina, pois não é absorvido no intestino delgado, contribuindo com menos calorias do que a sacarose (Ly et al., 2008a; Riley et al., 2015). No entanto, é mais dispendioso que a sacarose (Burt, 2006).

O xilitol é um poliálcool com cinco átomos de carbono e cinco grupos hidroxilo, de estrutura cristalina, encontrado em muitas frutas e vegetais (Riley et al., 2015). As fontes naturais mais ricas em xilitol são as ameixas, morangos, framboesas, couve-flor e endívias, nas quais a concentração pode atingir 0,3 a 1,0 gramas por cem gramas de material seco. O xilitol existe na natureza em quantidades reduzidas, o que impulsionou o seu fabrico industrial para colmatar as exigências do mercado. São utilizadas plantas ricas em xilano que é, em primeiro lugar, hidrolisado para xilose. Após a redução da xilose, o xilitol e outros polióis resultantes são separados obtendo-se xilitol altamente puro e cristalino (Mäkinen, 1978).

Os açúcares não fermentáveis como o xilitol, são de grande interesse para a medicina dentária na prevenção da cárie por ser descrito como um agente não cariogénico (Loveren, 2004 citado por Antonio et al., 2011). A pastilha elástica, forma de administração

do xilitol mais comumente usada, alia a capacidade não cariogénica deste e o ato de mastigar a pastilha elástica, um potente estimulador do fluxo salivar, resultando no aumento da capacidade tampão e a limpeza da cavidade oral (Ly et al., 2008a).

A pastilha elástica consiste normalmente num adoçante, goma base, aromatizante, corante e conservante (Ly et al., 2008a; Dodds, 2012). Até há bem pouco tempo atrás, a sacarose era utilizada como adoçante na produção de pastilha elástica, contribuindo para a cárie dentária, ao contrário daquilo que acontece atualmente, em que a maioria das pastilhas elásticas são adoçadas com substitutos de açúcar, como polióis, edulcorantes artificiais ou ambos (Ly et al., 2008a). O sorbitol e o xilitol têm sido amplamente utilizados como substitutos de açúcar em pastilhas elásticas (Deshpande & Jadad, 2008).

Ao contrário daquilo que se possa pensar, a mastigação, por prazer, de produtos não alimentares e de substâncias com consistência semelhante às gomas ocorre desde a cultura grega antiga, tendo passado mais tarde por todo o Médio Oriente, bem como entre os índios Maias nos primeiros séculos antes de Cristo. A pastilha elástica ganhou popularidade quando foi introduzida na Europa, ao fazer parte das rações do exército americano durante a segunda guerra mundial. Atualmente, a pastilha elástica representa uma indústria mundial multimilionária (Ly et al., 2008a).

No que se refere às pastilhas elásticas contendo xilitol, a maioria dos consumidores compra e mastiga pastilha elástica pela apreciação de uma experiência sensorial agradável e acessível e por saberem que adiciona benefícios específicos para a saúde oral (Dodds, 2012).

A escolha deste tema prende-se com o facto das pastilhas elásticas de xilitol serem uma opção atrativa, prazerosa e aparentemente atóxica na prevenção contra a cárie dentária, patologia tão frequente na sociedade actual. Presume-se que seja uma forma de ação anti-cariogénica de fácil aceitação entre crianças e jovens, população de intervenção no contexto da odontopediatria.

Tabela 1: Propriedades dos açúcares naturais e dos açúcares de substituição
(Ly et al., 2008a)

Propriedades dos açúcares naturais e dos açúcares de substituição				
Tipo de edulcorante	Valor nutritivo (calorias/grama)	Cariogénico	Classificação “sem açúcar”	Poder edulcorante *
Açúcares naturais				
Frutose	4	Sim	Não	1,5
Glucose	4	Sim	Não	0,7
Lactose	4	Sim	Não	0,2
Sacarose	4	Sim	Não	1,0
Açúcares de substituição				
Polióis				
Eritritol	0,02	Não	Sim	0,8
Hidrolisados de amido hidrogenado	3,0	Não	Sim	0,4-0,9
Isomalte	2,0	Não	Sim	0,5
Lactitol	0,02	Não	Sim	0,4
Maltitol	2,1	Não	Sim	0,9
Manitol	1,6	Não	Sim	0,5
Sorbitol	2,6	Não	Sim	0,6
Xilitol	2,4	Não	Sim	1,0
Edulcorantes artificiais				
Acessulfame de potássio	0,0	Não	Sim	200
Aspartame**	0,0	Não	Sim	180
Sacarina	0,0	Não	Sim	300
Sucralose	0,0	Não	Sim	600
* A sacarose é o padrão para comparação de poder edulcorante e é dado como seu poder edulcorante o valor 1 (o ponto de referência).				
** O aspartame é tecnicamente um edulcorante nutritivo. Por causa do seu intenso poder edulcorante, é, no entanto, usado em quantidades tão pequenas que o seu valor nutritivo é desprezível.				

2 Objetivo

Este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura sobre o uso das pastilhas elásticas de xilitol na prevenção da cárie dentária.

3 Metodologia

No âmbito desta dissertação foi realizada uma pesquisa nas bases de dados eletrónicas *Pubmed* e *Google Scholar* até Agosto de 2017.

Foram utilizadas as palavras-chave “*xylitol gum*”, “*xylitol chewing gum*”, “*dental caries prevention*”, “*tooth decay prevention*”. Não foram usadas restrições temporais na pesquisa. Para esta revisão foram considerados artigos científicos em língua portuguesa, inglesa, e espanhola, obtidos *online* e disponíveis Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa. Os artigos foram selecionados pelo seu título e após a leitura do resumo, tendo sido incluídos nesta revisão aqueles que, após a sua leitura integral, revelaram ser mais pertinentes. Em acréscimo, foram analisados artigos científicos identificados manualmente por serem referenciados na bibliografia dos artigos e livros previamente consultados.

4 Desenvolvimento

4.1 Perspectiva histórica do xilitol

Em 1890, o professor alemão de química Emil Herman Fischer, galardoado com o prémio Nobel da Química em 1902, e o seu assistente, Rudolf Stahel, isolaram um novo composto, a partir de fragmentos da árvore *Bétula*, denominado Xylit, o nome alemão para xilitol (Fischer & Stahel, 1891 citado por Mäkinen, 2000). Na mesma altura, o químico francês M.G. Bertrand obteve o xarope de xilitol através do processamento de trigo e palha de aveia (Bertrand, 1891 citado por Mäkinen, 2000). A descoberta do xilitol deve-se, assim, a estes dois grupos de investigadores.

Nos anos seguintes, o xilitol recebeu pouca atenção por parte da comunidade científica. No entanto, durante a década de 1950, o Dr. Oscar Touster, descobriu acidentalmente que o xilitol é formado no corpo humano (Carr & Krantz, 1945; Touster & Shaw, 1962 citados por Mäkinen, 2000). Esta descoberta surgiu durante as investigações sobre a L-xilulose, o açúcar que aparece na urina dos indivíduos que têm pentosúria, uma desordem metabólica genética recessiva, inofensiva e rara (Touster & Shaw, 1962 citado por Mäkinen, 2000). O Dr. Touster fundamentou que esta patologia envolve a acumulação e excreção de um metabolito, o xilitol, que é prontamente eliminado em indivíduos sãos (Touster & Shaw, 1962 citado por Mäkinen, 2000).

Desde o início dos anos sessenta, o xilitol tem sido utilizado na terapia de infusão para pacientes em pós-operatório, pacientes grandes queimados e pacientes em choque, como fonte de energia (Touster & Shaw, 1962 citado por Mäkinen, 2000). Outro recurso é em diversos produtos alimentares destinados a diabéticos porque a insulina não está envolvida no metabolismo do xilitol (Mäkinen, 1978; Riley et al., 2015) e como adoçante em produtos destinados a promover a saúde oral (Mäkinen, 1978).

No princípio dos anos setenta o uso do xilitol para benefícios dentários foi sugerido primeiramente com modelos animais em estudos finlandeses (Muhlemann et al., 1970 citado por AAPD, 2016/17). Os primeiros ensaios em humanos, conhecidos como

Estudos de Turku, foram desenvolvidos por Mäkinen e Scheinin na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Turku, na Finlândia. O objetivo desses estudos foi investigar os efeitos dentários, orais e gerais do consumo crônico de frutose, sacarose e xilitol. Indivíduos adultos foram distribuídos por grupos experimentais que consumiram dietas contendo os açúcares anteriormente referidos durante um período de dois anos (Mäkinen, 2000). Recorrendo a diversos instrumentos de avaliação, concluiu-se que o xilitol é uma substância não cariogénica e anti-cariogénica (Scheinin, 1976).

Desde então, vários estudos foram desenvolvidos, principalmente nas últimas décadas, e muitos deles têm analisado o efeito anti-cariogénico dos açúcares alcoólicos, particularmente do xilitol (Fontana & González-Cabezas, 2012).

4.2 Xilitol e outros açúcares alcoólicos

Em termos químicos, o açúcar alcoólico refere-se aos produtos de redução dos açúcares, indicando que todos os átomos de oxigénio presentes numa simples molécula de açúcar alcoólico estão na forma de grupos hidroxilo. Os termos poliálcool ou álcool polihídrico são sinónimos de açúcar alcoólico. Estes contêm três ou mais grupos hidroxilo na sua composição. Os polióis podem ser divididos em compostos acíclicos (alditóis ou glicitóis) e cíclicos. Como exemplos de polióis acíclicos descrevem-se o eritritol, xilitol e sorbitol, enquanto que o mio-inositol é um poliálcool cíclico (Mäkinen, 2010).

Os açúcares alcoólicos dietéticos do grupo dos alditóis, isto é, eritritol (com quatro átomos de carbonos), xilitol (com cinco átomos de carbono), sorbitol (com seis átomos de carbono) e polióis relacionados, são baseados num único esqueleto de monossacárido. Vários alditóis, nomeadamente o eritritol e o xilitol, exercem um calor negativo na saliva, uma propriedade físico-química que, na prática, se reflete na percepção de um efeito refrescante na cavidade oral à medida que o alditol cristalino se dissolve na saliva (Mäkinen, 2010).

A Tabela 2 apresenta algumas importantes propriedades químicas comuns dos açúcares alcoólicos (Mäkinen, 2010).

Tabela 2: Propriedades químicas dos açúcares alcoólicos

Inexistência de um grupo carbonilo redutor	Torna as moléculas de alditol quimicamente menos reativas do que as aldoses e cetoses correspondentes. Alguns açúcares alcoólicos podem, assim, evitar as reações químicas que normalmente fazem com que muitos açúcares dietéticos, à base de hexose, sejam acidogénicos e cariogénicos na placa bacteriana (Mäkinen, 2010).
Poder redutor	As moléculas dos açúcares alcoólicos contêm um número extra de átomos de hidrogénio que podem ser depositados noutros metabolitos tais como coenzimas (por exemplo, NADP ou NAD) e outros aceptadores para gerar produtos reduzidos quimicamente e intermediários do metabolismo. O xilitol normalmente forma uma mole de ácido acético, ácido fórmico e etanol. Para todos os efeitos práticos, a capacidade de produzir ácido do xilitol da dieta, presente na placa bacteriana, é normalmente insignificante (Mäkinen, 2010).
Complexação	Os açúcares alcoólicos podem formar compostos complexos com vários catiões metálicos e oxiácidos devido à estrutura polioxi. Do ponto de vista da remineralização dentária, os complexos com Ca^{2+} são importantes (Mäkinen, 2000; 2010).
Hidrofilia	A presença de um grande número de grupos hidroxilo torna a maioria dos açúcares alcoólicos facilmente solúveis na saliva. Os alditóis mais hidrofílicos podem competir com moléculas de água pela camada de hidratação de biomoléculas, tais como proteínas e catiões metálicos (Mäkinen, 2000; 2010).
Papel osmorregulador	Devido ao peso molecular relativamente baixo e à natureza hidrofílica dos alditóis, eles podem funcionar como osmoreguladores em vários sistemas biológicos (Mäkinen, 2010).
Eliminação de radicais livres	Alguns açúcares alcoólicos, como o D-manitol, xilitol e eritritol podem atuar como eliminadores de radicais livres em sistemas biológicos e experimentais (Mäkinen, 2010).

Capacidade nucleofílica dos açúcares alcoólicos em algumas reações hidrolíticas	Os compostos poli-hidratados aceleram a hidrólise de antibióticos β -lactâmicos, ésteres de p-nitrofenilo, cefalosporinas entre outros, em soluções aquosas com valores de pH neutros e alcalinos (Mäkinen, 2010).
Competição entre as moléculas de água e de alditol pelo cálcio	Quando os alditóis como xilitol e sorbitol são introduzidos na cavidade oral, eles competem com moléculas de água pela camada de hidratação primária de Ca^{2+} . Essa interação entre alditóis e Ca^{2+} contribui para o efeito estabilizador dos polióis nos sistemas salivares de fosfato de cálcio (Mäkinen, 2010).
Inibição enzimática seletiva (propriedade específica dos alditóis)	O xilitol inibe de forma mais potente as várias reações microbianas catalizadas pela D-glucose isomerase quando comparado com os hexitóis (Mäkinen, 2010).

O xilitol é um açúcar alcoólico com cinco átomos de carbono e cinco grupos hidroxilo, tal como ilustrado na Figura 1, sendo por isso um pentitol (xilopentano-1,2,3,4,5-pentol) (Mäkinen, 1993). A sua fórmula química é $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_5$ (Mäkinen, 1978).

Em contraste com açúcares de seis átomos de carbono (como a glucose e a frutose), o xilitol não é facilmente metabolizado por bactérias presentes na cavidade oral (Ly et al., 2008b citado por Marghalani et al., 2017). A literatura sugere que o xilitol é o açúcar alcoólico mais eficaz como agente anti-cariogénico (Fontana & González-Cabezas, 2012; Ly et al., 2008b citado por Marghalani et al., 2017).

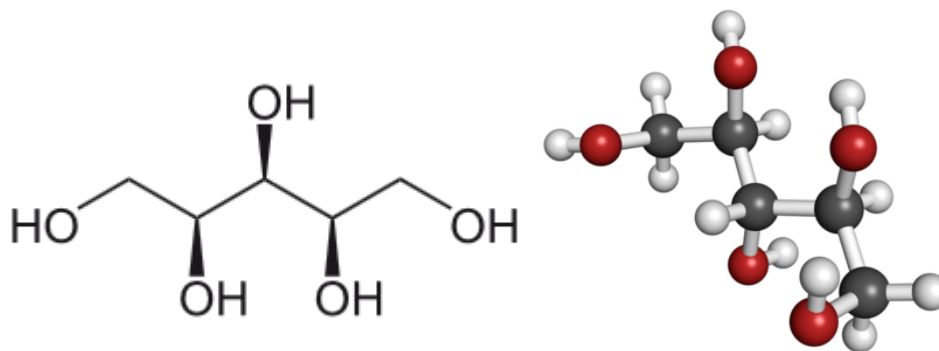


Figura 1: Molécula de Xilitol

Fonte: <https://es.wikipedia.org/wiki/Xilitol>

#/media/File:Xylitol-2D-structure.svg. Acesso: 30 Agosto 2017

Fonte: <http://www.wheyless.com.au/blog/why-do-we-use-xylitol-sweetener-whey-less>. Acesso: 30 Agosto 2017

4.3 Uso do xilitol como agente de prevenção contra a cárie dentária

4.3.1 Mecanismo de ação e formas de administração

Os efeitos diretos do xilitol na prevenção contra a cárie dentária são, em parte, semelhantes ao dos outros açúcares alcoólicos, uma vez que esses compostos não são facilmente metabolizados por microorganismos cariogênicos. Assim, a diminuição do pH da placa bacteriana provocada por esses microorganismos não é suficiente para desmineralizar o esmalte (Marghalani et al., 2017). Os *Streptococcus mutans*, bactérias gram-positivas identificadas como sendo as principais responsáveis pelo processo de cárie, não metabolizam o xilitol em energia, apesar deste ser absorvido e acumulado intracelularmente (Ly et al., 2008a; Masoud et al., 2015; Riley et al., 2015). Estas bactérias metabolizam o xilitol em xilitol-5-fosfato, mediante a utilização de energia, fosfoenolpiruvato e adenosina trifosfato (ATP), o que reprime o metabolismo normal da glucose para lactato (ácido da placa bacteriana) pela inibição das enzimas glicolíticas. Este processo, ilustrado na Figura 2, resulta numa redução da produção de ácido da placa bacteriana. Consequentemente, os *Streptococcus mutans* entram num ciclo de perda de energia que inibe o seu crescimento (Scheie et al., 1998; Masoud et al., 2015; Riley et al., 2015). Ao contrário do que ocorre no processo metabólico da sacarose, para o qual a energia é produzida e o crescimento de *Streptococcus mutans* é promovido, o uso do xilitol

não produz energia, mas cria uma perda da mesma, descrita como ciclo fútil. O resultado final é a morte celular deste microorganismo (Ly et al., 2008a).

Sugere-se que o xilitol tem maior capacidade anti-cariogénica comparativamente aos outros açúcares alcoólicos, quando sob consumo regular a curto prazo, resulta na redução do número de *Streptococcus mutans* na saliva e na placa bacteriana (Lin et al., 2016; Marghalani et al., 2017). Quanto ao seu consumo regular a longo prazo, promove a seleção de estirpes de *Streptococcus mutans* resistentes ao xilitol, menos virulentas porque têm menor capacidade de adesão às superfícies dentárias e por formarem uma placa bacteriana menos resistente (Deshpande & Jadad 2008; Ly et al., 2008a; Masoud et al., 2015; Riley et al., 2015; Lin et al., 2016; Marghalani et al., 2017).

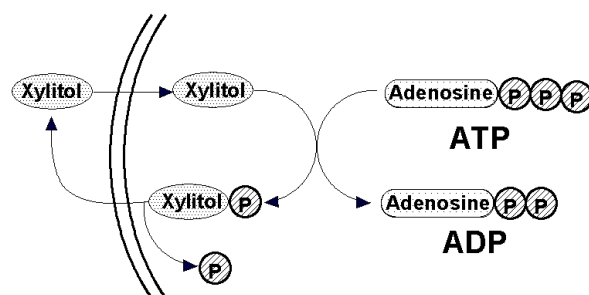


Figura 2: Ciclo Fútil

Fonte: <http://www.toothfriendly-sweets.jp/letter/diet/>. Acesso: 30 Agosto 2017

Os efeitos indiretos do xilitol constituem uma importante parte da sua capacidade de prevenção contra a cárie dentária (Mäkinen, 2010). A simples remoção parcial ou total de um agente indutor de cárie presente na dieta, nomeadamente a sacarose, e a sua substituição por um adoçante não fermentável, o xilitol (Lingstrom et al., 2003; Mäkinen, 2010; Fontana & González-Cabezas, 2012; Riley et al., 2015) corresponde a um dos seus efeitos indiretos. Em acréscimo, o seu sabor doce, por si só estimula o fluxo salivar (Mäkinen, 2010; Riley et al., 2015).

É sabido que a mastigação das pastilhas elásticas provoca o efeito de estimulação do fluxo salivar (Lingstrom et al., 2003; McDonald et al., 2011; Dodds, 2012), promovendo uma limpeza constante da cavidade oral, aumentando a concentração de bicarbonato e fosfato, o que resulta num pH mais elevado e numa maior capacidade tampão. Na saliva

estimulada ocorre um aumento da saturação em minerais, como o cálcio e o fosfato, o que favorece também a remineralização do esmalte (Deshpande & Jadad 2008; Ly et al., 2008a; Thabuis et al., 2013; Riley et al., 2015; Marghalani et al., 2017). O xilitol foi descrito como sendo uma forma de melhorar a remineralização dentária, especialmente em lesões brancas incipientes (Burt, 2006 citado por Alamoudi et al., 2014).

Apesar da maioria dos estudos ter utilizado pastilhas elásticas como forma de administração de polióis, nomeadamente do xilitol para prevenção da cárie dentária (Fontana & González-Cabezas, 2012; McDonald et al., 2011), este também é comercializado numa variedade de outras formas de administração, tais como rebuçados, pastas dentífricas, soluções em pulverizador e em bochecho, gel e verniz (Mäkinen, 2010; Riley et al., 2015). Existem apresentações em xaropes e chupetas libertadoras de xilitol para as crianças pequenas (Milgrom et al., 2009), devido ao potencial risco de asfixia com o uso das pastilhas elásticas nessa população (Ly et al., 2008; Fontana & González-Cabezas, 2012; Dodds, 2012).

A mastigação das pastilhas elásticas de xilitol apresenta algumas limitações. O facto de ser um ato mal visto nalguns meios sociais, de o seu uso não ser viável em alguns pessoas que têm problemas dentários (Antonio, 2011), o seu custo ser mais elevado comparativamente a outras pastilhas açucaradas (Alamoudi et al., 2014) e a necessidade de descartá-la após a mastigação (Dodds, 2012).

4.3.2 Modo de utilização e efeitos secundários

Os ensaios sobre o xilitol efetuados desde o início da década de 1970, foram realizados com pastilhas elásticas, tendo sido utilizadas elevadas doses (duas a catorze gramas por dia) e grande frequência (quatro a cinco vezes por dia) durante períodos de tempo prolongados, inclusive vários anos (Loveren, 2008). Na maior parte dos estudos clínicos, o tempo de mastigação foi de cinco a dez minutos. Os primeiros minutos são cruciais pois é quando o xilitol atinge a concentração máxima na saliva. Não há qualquer efeito prejudicial se a mastigação durar mais tempo. O momento ideal de mastigação de pastilhas elásticas de xilitol ocorre após as principais refeições, pequeno-almoço, almoço, jantar e após os lanches (Mäkinen, 1993).

No Estudo de Turku, de Scheinin e colaboradores (1975), avaliou-se o uso de pastilhas elásticas com xilitol no grupo de tratamento e uso de pastilhas elásticas com sacarose no grupo de controlo, numa população de adultos jovens, no intervalo de um ano. Em ambos os grupos foi dada a instrução para mastigar pastilha elástica, três a sete vezes por dia em tomas descontínuas, perfazendo um total de 4,5 a 10,5 gramas de sacarose ou xilitol por dia, consoante o grupo. Ao final de um ano, os autores verificaram uma diferença acentuada na taxa de incremento de cárie entre os dois grupos experimentais, sendo menor no grupo do xilitol (Scheinin et al., 1975).

Milgrom e seus colaboradores (2006) avaliaram a relação entre a dose e o efeito de pastilhas elásticas de xilitol nos *Streptococcus mutans* da placa bacteriana e da saliva não estimulada, em adultos. Os três grupos ativos receberam uma combinação de pastilha elástica de controlo e/ou pastilha elástica de xilitol, resultando numa dose diária total de xilitol de 3,44 gramas, 6,88 gramas ou 10,32 gramas. Os controlos receberam 9,83 gramas de sorbitol e 0,702 gramas de maltitol por dia. Os indivíduos mastigaram três pastilhas elásticas, quatro vezes por dia, durante um tempo maior ou igual a cinco minutos. A placa bacteriana e amostras de saliva não estimulada foram colhidas na *baseline*, às cinco semanas e aos seis meses de exposição. Como resultados, os autores observaram que o consumo diário de 6,44 e 10,32 gramas de xilitol reduziu os níveis de *Streptococcus mutans* na placa bacteriana às cinco semanas e na placa bacteriana e saliva não estimulada aos seis meses. Foi descrito um efeito platô entre os 6,44 e 10,32 gramas de xilitol por dia. Deste modo, Milgrom e seus colaboradores concluíram que uma dose diária de xilitol superior a 10,32 gramas não é susceptível de aumentar a sua eficácia, enquanto que para valores inferiores a 3,44 gramas, não são susceptíveis de alterar os níveis de *Streptococcus mutans* (Milgrom et al., 2006).

Milgrom e colaboradores (2009), na sua revisão da literatura sobre a dose terapêutica do xilitol em pastilhas elásticas confirmam a necessidade de consumo de, pelo menos, cinco a seis gramas e três tomas por dia para que o efeito clínico seja alcançado (Milgrom et al., 2009).

O xilitol quando utilizado em doses elevadas pode resultar em efeitos secundários. Devido ao facto dos polióis serem pouco absorvidos pelo sistema gastrointestinal (Fontana

& González-Cabezas, 2012; Riley et al., 2015) provocam diferentes sintomas, desde flatulência a diarreia, quando consumidos em doses superiores a quarenta gramas por dia (Lam et al., 2000; Fontana & González-Cabezas, 2012). Outros autores referem que a ingestão de vinte gramas provoca alterações intestinais, embora estes níveis limiares sejam menores para crianças, não sendo feita referência a esse valor (Maguire & Rugg-Gunn, 2003). O efeito laxante é descrito como o efeito secundário mais comum, provocando diarreia osmótica (Ly et al., 2008a; Riley et al., 2015). Por essa razão a sua utilização em crianças menores de três anos não está recomendada (Welbury et al., 2005). Para além dos efeitos já descritos, também são referidas as ulcerações na cavidade oral, cólicas abdominais e obstipação (Lam et al., 2000; Riley et al., 2015).

4.3.3 Populações de maior risco

Assume-se que as populações que apresentam elevado risco de cárie serão aquelas que obterão os maiores benefícios da terapêutica com pastilhas elásticas de xilitol.

São aqueles cuja função das glândulas salivares está afetada ou que tenham uma taxa de fluxo salivar reduzida, quer pelo uso de medicação quer pela sua condição sistémica, considerando os que foram submetidos a radioterapia da cabeça e do pescoço ou que sofrem de doenças auto-imunes como Lupus ou Síndrome de Sjögren (Su et al., 2011), devido à estimulação do fluxo salivar proporcionada pela mastigação das pastilhas elásticas de xilitol.

Os pacientes portadores de aparelho ortodôntico tendem a acumular mais placa bacteriana pelo que a prescrição das pastilhas elásticas de xilitol estaria indicada nesta população (Mäkinen, 1978). Neste contexto, Masoud e os seus colaboradores (2015) avaliaram o efeito do xilitol em pacientes portadores de aparelho fixo ao longo de um ano, que mantiveram controlos periódicos de higiene oral e de aplicação tópica de flúor a cada seis meses. Os autores verificaram que o xilitol não revelou qualquer efeito na contagem de placa bacteriana, nem na contagem de *Streptococcus mutans* na saliva e na placa e como conclusão não recomendam as pastilhas elásticas de xilitol como medida de controlo da cárie.

Os trabalhos realizados nas populações com elevado risco de cárie no contexto da odontopediatria envolvem crianças, mulheres grávidas e mães de bebês ou crianças (Lin et al., 2016).

Isokangas e colaboradores (1988) realizaram um estudo na Finlândia destinado a avaliar o incremento de cárie numa população de elevado risco de cárie, com idades de onze ($CPOS \geq 5$) e doze anos ($CPOS \geq 7$) e num grupo de controlo. O protocolo consistiu em consumir pastilhas elásticas contendo 3,5 gramas de xilitol cada, numa dose diária máxima de dez gramas, três vezes por dia, depois do pequeno-almoço, almoço e jantar, durante cinco minutos. Após três anos do início do estudo, o incremento de cárie foi de 3,4 no grupo do xilitol e 8,7 no grupo de controlo e a redução da cárie entre estes grupos foi de 51% (Isokangas et al., 1988).

Na sequência do trabalho anteriormente citado, Kandelman e Gagnon (1990) realizaram um estudo com crianças de oito e nove anos idades, de baixo nível socioeconómico e com elevado risco de cárie, residentes em Montreal. Os autores dividiram a população em três grupos, dois tratamentos e um controlo, sem intervenção. Nos grupos de tratamento utilizaram pastilhas elásticas contendo 1,1 ou 0,3 gramas de xilitol, consumidas durante cinco minutos, três vezes ao dia, na escola. Após dois anos, registou-se uma redução significativa da progressão da cárie, na ordem dos 62% em ambos os grupos de tratamento comparativamente ao controlo (Kandelman & Gagnon, 1990).

O objetivo do estudo de Campus e colaboradores (2013) foi avaliar se o uso diário de uma dose elevada de pastilha elástica de xilitol durante seis meses reduziria o incremento de superfícies cariadas dos primeiros molares permanentes em crianças em idade escolar de elevado risco de cárie. Neste ensaio clínico randomizado, duzentas e quatro crianças foram divididas entre dois grupos experimentais. O grupo do xilitol no qual as crianças mastigaram duas pastilhas elásticas de xilitol, durante cinco minutos, cinco vezes por dia, imediatamente após as principais refeições e lanches, sempre supervisionados pelos professores ou pais, perfazendo uma dose diária total de 11,6 gramas. No grupo controlo, as crianças mastigaram duas pastilhas elásticas de isomalte, nas mesmas condições anteriormente referidas. Passados dois anos, as crianças foram examinadas e avaliadas em relação às lesões de cárie e à concentração de *Streptococcus*

mutans e *Lactobacillus* na saliva. Os autores verificaram que a administração de pastilhas elásticas de xilitol durante um período de seis meses, conforme o protocolo descrito, produz um efeito a longo prazo contra o desenvolvimento de lesões de cárie em crianças com elevado risco desta patologia (Campus et al., 2013).

O estudo realizado por Kovari e colaboradores (2003) é de grande interesse na área da odontopediatria por avaliar uma população infantil que frequenta a creche, embora não seja uma população de elevado risco. O trabalho destinava-se a avaliar o uso das pastilhas elásticas com xilitol como uma forma diferente de instituir cuidados de higiene oral. As crianças de três, quatro, cinco ou seis anos iniciaram o uso das pastilhas elásticas, conforme a idade em que entraram na creche, enquanto o grupo controlo realizava escovagem dentária. As crianças do grupo controlo, escovavam os dentes após o almoço com pasta dentífrica com 0,05% de fluoreto de sódio. As crianças do grupo do xilitol não escovavam os dentes na creche, ao invés disso mastigavam uma pastilha elástica de xilitol três vezes ao dia sob supervisão (depois do lanche da manhã, almoço e lanche da tarde), durante cinco a dez minutos, perfazendo uma dose diária total de 2,5 gramas de xilitol. Todas as crianças foram avaliadas posteriormente aos três, sete e nove anos de idade, a fim de determinar a percentagem e o número absoluto de crianças cujo cpod ou CPOD era igual a zero. Os resultados revelaram uma diferença estatisticamente significativa mas clinicamente pequena entre os grupos avaliados, a favor do grupo do xilitol (Kovari et al., 2003).

Numa revisão sistemática recente de Marghalani e colaboradores (2017), avaliou-se a eficácia do xilitol em reduzir a cárie dentária na população pediátrica. Os autores incluíram artigos que avaliassem o uso do xilitol em diferentes formas de administração, em relação com não tratamento, placebo e estratégias preventivas. Definidos os critérios, foram selecionados dez artigos, sendo alguns deles ensaios clínicos controlados e outros ensaios controlados randomizados. Os resultados foram avaliados e os autores concluíram que o uso do xilitol tem um pequeno efeito na incidência de cárie em crianças e a qualidade dessa evidência é muito baixa, o que torna incerta a ação preventiva do xilitol e que esse efeito foi maior com doses mais elevadas de xilitol (maior que quatro gramas por dia) (Marghalani et al., 2017).

É sabido que existe o risco de transmissão vertical de *Streptococcus mutans* de

mães para os seus bebés (Caufield et al., 1993; Law et al., 2007 citados por Alamoudi et al., 2014). As mães com níveis elevados de *Streptococcus mutans* são mais propensas a ter crianças com elevados níveis destas bactérias (Dunlap, 2010; Laitala et al., 2013; Radmerikhi et al., 2013 citados por Alamoudi et al., 2014). O período de transmissão em que o risco de aquisição é mais elevado é descrito como janela de infeção e corresponde ao período dos dezanove aos trinta e um meses de idade (Caufield et al., 1993 citado por Alamoudi et al., 2014).

Os bebés cujas mães utilizaram xilitol com frequência, são menos colonizadas por *Streptococcus mutans*, e consequentemente têm menos lesões de cárie (Isokangas et al., 2000; Söderling et al., 2000; Thorild et al., 2003 citados por Loveren, 2004; Ly et al., 2008a). Assume-se que o efeito após o consumo regular, a longo prazo, do xilitol, exerça seleção nas estirpes de *Streptococcus mutans* menos virulentas (Ly et al., 2008a), cujas propriedades adesivas diminuem devido à exposição e adaptação ao xilitol (Söderling et al., 1987 citado por Loveren, 2004) como já foi descrito anteriormente.

Numa meta-análise publicada recentemente, elaborada por Lin e colaboradores (2016) avaliou o efeito do uso materno de pastilhas elásticas de xilitol na redução de *Streptococcus mutans* nos seus bebés. Os onze ensaios clínicos controlados randomizados incluídos foram publicados entre 2000 e 2012 e referiram amostras que variaram entre sessenta a cento e noventa e cinco participantes, ou seja, mães com elevados níveis salivares de *Streptococcus mutans* que tinham bebés com idade inferior a cinco meses e ausência de dentes no início do estudo, ou então, mães que estavam no final do terceiro trimestre de gravidez ou entre o terceiro e o quinto mês de gravidez. O procedimento é comum a todos os ensaios e consistiu na administração de pastilhas elásticas de xilitol cuja dose diária de consumo variou entre 1,95 e 5,28 gramas de xilitol. A frequência média de consumo foi de três a quatro vezes por dia, após cada refeição principal e mastigando, pelo menos, cinco minutos. O intervalo de acompanhamento das mães foi de seis a cento e vinte meses entre os estudos incluídos. Como resultado, a incidência de *Streptococcus mutans* na saliva e placa dos bebés foi significativamente reduzida no grupo do xilitol comparativamente com os controlos. Os autores referiram também que o consumo regular de xilitol por mães com elevados níveis de *Streptococcus mutans* está associado a uma

redução significativa na transmissão destas bactérias na saliva de mães para filhos. Por outro lado, a relação entre o efeito a longo prazo do consumo de pastilhas elásticas de xilitol pelas mães e as cáries dentárias dos seus filhos, foi controversa e justificada pelo facto dos estudos incluídos apresentarem algumas características heterogéneas. As conclusões foram baseadas em evidências que podem ter sofrido risco de viés, garantindo que são necessárias pesquisas adicionais envolvendo grandes ensaios clínicos controlados randomizados (Lin et al., 2016).

As organizações de saúde, em particular na área da medicina dentária, desenvolveram diretrizes ou assumiram posições sobre o uso de polióis na prevenção da cárie dentária. A maioria das diretrizes, recomendações e/ou declarações de organizações são semelhantes, na medida em que suportam o uso de polióis e em alguns casos preferencialmente o xilitol para prevenção da cárie, mas não são completamente uniformes, para além de que não se dirigem a todas as populações-alvo. A maioria delas concorda consistentemente que há evidências suficientes para recomendar polióis em pastilhas elásticas para crianças e adolescentes com risco elevado de cárie (Fontana & González-Cabezas, 2012). Apesar disso, são necessários mais estudos antes que possam ser fornecidas recomendações mais definitivas com doses de xilitol efetivas para controlo da cárie em diferentes grupos populacionais (Deshpande & Jadad, 2008). Enquanto isso, com base na opinião de especialistas, a maioria das organizações recomenda seguir a "regra dos seis gramas por dia", ou uma regra muito similar, para o uso de xilitol no controlo da cárie. Nessas doses, o uso de xilitol é seguro, com quase nenhum efeito colateral relatado (Fontana & González-Cabezas, 2012).

A Tabela 3 apresenta as diretrizes, recomendações ou declarações de 3 organizações, nomeadamente, *American Academy of Pediatric Dentistry* (AAPD), *American Dental Association* (ADA) e *European Academy of Paediatric Dentistry* (EAPD).

Tabela 3: Diretrizes, recomendações ou declarações de diversas organizações

Organização	Diretrizes – Recomendações - Declarações
<p><i>American Academy of Pediatric Dentistry</i> (AAPD)</p> <p>2016-2017</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Apoia o uso de xilitol e outros açúcares alcoólicos como substitutos de açúcar não cariogênicos; • Reconhece que, atualmente, há falta de evidência consistente que demonstre reduções significativas nos <i>Streptococcus mutans</i> e na cárie dentária em crianças; • Reconhece que a elevada dose e a alta frequência de xilitol utilizadas em ensaios clínicos podem ser pouco realistas na prática clínica; • Apoia pesquisas futuras para esclarecer o impacto das formas de administração de xilitol, a frequência de exposição e a dosagem ideal para reduzir a cárie e melhorar a saúde oral das crianças.
<p><i>American Dental Association</i> (ADA)</p> <p><i>Council on Scientific Affairs</i> (CSI)</p> <p>2011</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avisar os pais e cuidadores de crianças com idade igual ou superior a 5 anos de que o uso de pastilhas elásticas de polióis (apenas xilitol ou combinação de polióis), durante 10 a 20 minutos após as refeições, pode reduzir a incidência de lesões de cárie coronais (evidência fraca); • Avisar os adultos de que o uso de pastilhas elásticas de polióis (apenas xilitol ou combinação de polióis), durante 10 a 20 minutos após as refeições, pode reduzir a incidência de lesões de cárie coronais (opinião de <i>experts</i>); • Avisar os pais e cuidadores de crianças com idade igual ou superior a 5 anos de que o uso diário de comprimidos ou rebuçados com xilitol que se dissolvem lentamente na boca, após as refeições, pode reduzir a incidência de lesões de cárie coronais (5-8 gramas/dia divididas em duas a três doses) (opinião de <i>experts</i>).

<i>European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD)</i> 2008	<p>Defende que os pais de bebés e crianças pequenas devem ser encorajados a reduzir comportamentos que promovam a transmissão precoce de <i>Streptococcus mutans</i> (EAPD, 2008), tendo em conta que:</p> <ul style="list-style-type: none">• Existe alguma evidência de que os cuidados dentários e os programas preventivos para futuras mães possam melhorar a saúde dentária dos seus filhos (Günay et al., 1998; Gomez et al., 2001;)• Há evidências limitadas que sugerem que o uso materno de pastilhas elásticas de xilitol durante o período de erupção primária dos dentes (6-20 meses) pode prevenir a cárie na dentição primária (Isokangas et al., 2000; Thorild et al., 2006).
--	--

4.4 Pastilhas elásticas de xilitol em Portugal

Em Portugal, as pastilhas elásticas de xilitol são comercializadas por diferentes marcas e em diferentes estabelecimentos.

A marca Miradent® comercializa pastilhas elásticas adoçadas com 100% de xilitol para crianças e adultos que se encontram disponíveis para compra nas parafarmácias e farmácias portuguesas.

As embalagens da Miradent® de pastilhas elásticas adoçadas com 100% de xilitol para adultos (ver Figura 3) indicam que o efeito benéfico é alcançado mediante o consumo de dois a três gramas de pastilha elástica, pelo menos, três vezes ao dia, após as refeições. Sendo assim, se for consumida a dose diária mínima recomendada de pastilha, ou seja, dois gramas três vezes ao dia, isso perfaz um total de seis gramas de pastilha. Tendo em conta que cada embalagem tem o peso de trinta gramas e contém trinta pastilhas, por dia é aconselhado o consumo mínimo de seis pastilhas. Uma vez que, cada pastilha elástica contém 0,7 gramas de xilitol, isso perfaz um total de dose diária mínima recomendada de xilitol de 4,2 gramas. Estas embalagens contêm ainda a informação de que o consumo excessivo pode causar efeito laxante.

As embalagens da Miradent® de pastilhas elásticas adoçadas com 100% de xilitol para crianças (ver Figura 4) indicam que o efeito benéfico é alcançado mediante o consumo de dois a três gramas de pastilha elástica, pelo menos, três vezes ao dia, após as refeições. Sendo assim, se for consumida a dose diária mínima recomendada de pastilha, ou seja, dois gramas três vezes ao dia, isso perfaz um total de seis gramas de pastilha. Tendo em conta que cada embalagem tem o peso de trinta gramas e contém trinta pastilhas, por dia é aconselhado o consumo mínimo de seis pastilhas. Uma vez que a embalagem não contém informação sobre a quantidade de xilitol presente em cada pastilha, não é possível calcular qual a dose diária mínima de xilitol recomendada para as crianças. Estas embalagens contêm a informação de que o consumo excessivo pode causar efeito laxante.



Figura 3: Embalagens de pastilhas elásticas adoçadas com 100% de xilitol para adultos da marca Miradent®.

Fonte: http://www.miradent.de/produkte/xylitol_chewing_gum.php. Acesso: 20 Agosto 2017



Figura 4: Embalagens de pastilhas elásticas adoçadas com 100% de xilitol para crianças da marca Miradent®.

Fonte: <http://biorio.sk/produkt/xylitol-detske-zuvacky-jahodove-30-ks-miradent/>
<http://ksulitool.ee/shop/100-ksulitooliga-magustatud-narimiskumm-lastele-miradent-30g30tk-topsis-ouna-maitseline/>. Acesso: 20 Agosto 2017

As marcas Xyligum® (da V-tality®) e Spry® comercializam pastilhas elásticas adoçadas com 70% e 100% de xilitol, respetivamente, disponíveis para compra nas lojas Celeiro® em Portugal.

As embalagens da Xyligum® de pastilhas elásticas adoçadas com 70% de xilitol (ver Figura 5) indicam que o efeito benéfico obtém-se com a mastigação de duas pastilhas elásticas, no mínimo, três vezes por dia, após as refeições durante, pelo menos, vinte minutos depois de comer ou beber. Sendo assim, se for consumido o mínimo recomendado, ou seja, duas pastilhas três vezes ao dia, isso perfaz um total de seis pastilhas por dia. Tendo em conta que cada duas pastilhas apresenta 1,8 gramas de xilitol, o total de consumo

diário mínimo de xilitol recomendado é 5,4 gramas. Estas embalagens contêm também a informação de que o consumo excessivo pode causar efeito laxante.



Figura 5: Embalagens de pastilhas elásticas adoçadas com 70% de xilitol da marca Xyligum®.

Fonte: <https://www.sovex.pt/produtos/alimentacao/xyligum-fruit-fruta/>. Acesso: 20 Agosto 2017

A marca Spry® comercializa pastilhas elásticas adoçadas com 100% de xilitol (ver Figura 6), cuja embalagem indica que se deve mastigar durante vinte minutos após comer e beber, pelo menos, três vezes por dia. Cada embalagem contém dez pastilhas, cada pastilha contém 0,72 gramas de xilitol e cada cem gramas contêm sessenta e sete gramas de xilitol. Apesar disto não é feita qualquer referência ao número de pastilhas que deve ser consumido por dia, pelo que não se pode calcular o total de consumo diário mínimo de xilitol recomendado. Estas embalagens contêm também a informação de que o consumo excessivo pode causar efeito laxante.



Figura 6: Embalagens de pastilhas elásticas adoçadas com 100% de xilitol da marca Spry®.

Fonte: http://www.homesteadmarket.com/Spry-Xylitol-Gum-Spearmint--30-pc-tube_p_330.html
<http://bearabledentistry.com/1102-2/>. Acesso: 20 Agosto 2017

As marcas Trident®, Chiclets®, Orbit®, Smint®, Gorila Go Cool®, Mentos Cube® comercializam nos supermercados, pastilhas elásticas que apresentam por norma um conjunto de edulcorantes, tais como, xilitol, sorbitol, maltitol, manitol, aspartame e acessulfame de potássio (ver Figuras 7 a 12). Nos rótulos das embalagens não está discriminada a quantidade de cada edulcorante, apenas o total, pelo que não é possível saber a quantidade de xilitol presente em cada pastilha. As embalagens destas marcas não contêm qualquer informação sobre a dose diária recomendada mas referem que o consumo excessivo pode causar efeito laxante.



Figura 7: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol da marca Chiclets®.

Fonte: [https://www.continente.pt/stores/continente/ptpt/public/Pages/ProductDetail.aspx?ProductId=5612272\(eCsf_RetekProductCatalog_MegastoreContinenteOnline_Continente\)](https://www.continente.pt/stores/continente/ptpt/public/Pages/ProductDetail.aspx?ProductId=5612272(eCsf_RetekProductCatalog_MegastoreContinenteOnline_Continente)). Acesso: 20 Agosto 2017



Figura 8: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol da marca Trident®.

Fonte: <http://iran-times.com/chewing-gum-ingredient-becomes-political-issue/>. Acesso: 20 Agosto 2017



Figura 9: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol da marca Smint®.

Fonte: <http://www.smint.pt/produto/chicle>. Acesso: 20 Agosto 2017



Figura 10: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol da marca Orbit®.

Fonte: <http://www.orbitgum.com/products/spearmint>. Acesso: 20 Agosto 2017



Figura 11: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol da marca Mentos Cube®.

Fonte: <http://www.prixing.fr/produits/1994161-chewing-gums-mentos-cube-chlorophylle-givree-90g>. Acesso: 20 Agosto 2017



Figura 12: Embalagem de pastilhas elásticas com xilitol a marca Gorila Go Cool®.

Fonte: https://www.elcorteingles.pt/supermercado/sm2/es_ES/520140/supermarket/mercearia/rebucados-e-pastilhas-elasticas/pastilhas-elasticas/pastilha-elastica-sem-acucar/0105220631002423___?publicNav=true. Acesso: 20 Agosto 2017

Desta forma é possível constatar que existem algumas marcas em Portugal que comercializem pastilhas elásticas adoçadas com 100% xilitol, e as que existem não são nacionais. Para além disso não existe uniformidade nas indicações apresentadas nessas mesmas embalagens no que toca ao número de pastilhas que devem ser consumidas por dia. Por outro lado, verifica-se que as marcas Miradent® e Xyligum® dão indicações semelhantes às descritas na literatura no que toca à dose diária (seis gramas), frequência (três vezes ao dia) e momento ideal de consumo (após as refeições). Todas as embalagens referem que doses elevadas de xilitol provocam efeito laxante mas não é feita referência específica à dose a partir da qual esse efeito se verifica.

5 Conclusão

Desde 1970, altura em que o xilitol foi descoberto e isolado, vários estudos foram realizados com pastilhas elásticas de xilitol com o objetivo de avaliar a sua eficácia na prevenção da cárie dentária. Esses estudos revelaram que o protocolo de administração das pastilhas elásticas de xilitol que apresenta resposta terapêutica consiste em valores de cerca de seis gramas diárias, administrados três a cinco vezes por dia, durante cinco a dez minutos após as refeições e cujo momento ideal é após as refeições, que apresenta resposta terapêutica.

Um dos efeitos secundários associados a doses elevadas do xilitol é o seu efeito laxante. Assume-se que alguns indivíduos apresentem maior susceptibilidade à substância.

As populações que podem obter maior benefício desta estratégia de prevenção são aquelas descritas como sendo de elevado risco de cárie. No entanto, a evidência científica dos estudos realizados com pastilhas elásticas de xilitol sobre o tema é limitada.

6 Referências bibliográficas

1. Alamoudi MN, Hanno AG, Almushayt AS, Masoud MI, Ashiry EAE, Derwi DAE. Early prevention of childhood caries with maternal xylitol consumption. *Saudi Med J*. 2014; 35(6): 592-97.
2. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on the Use of Xylitol. Oral Health Policies. Reference Manual. 2016/17; 38(6):47-9.
3. American Dental Association Council on Scientific Affairs. Nonfluoride caries-preventive agents (Executive summary of evidence-based clinical recommendations). *JADA*. 2011; 142(9): 1065-71.
4. Antonio AG, Pierro VSS, Maia LC. Caries preventive effects of xylitol-based candies and lozenges: a systematic review. *Journal of Public Health Dentistry*. 2011; 71:117-24.
5. Birkhed D. Cariologic aspects of xylitol and its use in chewing gum: a review. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1994; 52(2): 116-27.
6. Burt BA. The use of sorbitol- and xylitol-sweetened chewing gum in caries control. *JADA*. 2006; 137: 190-6.
7. Campus G, Cagetti MG, Sale S, Petruzzi M, Solinas G, Strohmenger L, Lingström P. Six months of high-dose xylitol in high-risk caries subjects – a 2-year randomised, clinical trial. *Clin Oral Invest*. 2013; 17:785-91.
8. Deshpande A, Jadad AR. The impact of polyol-containing chewing gums on dental caries. *JADA*. 2008; 139(12): 1602-14.
9. Dodds MWJ. The oral health benefits of chewing gum. *Journal of the Irish Dental Association*. 2012; 58 (5): 253-61.
10. European Academy of Paediatric Dentistry. Guidelines on Prevention of Early Childhood Caries: An EAPD Policy Document. 2008; 1-4.
11. Fontana M, González-Cabezas C. Are We Ready for Definitive Clinical Guidelines on Xylitol/Polyol Use? *Adv Dent Res*. 2012; 24(2):123-28.
12. Isokangas P, Alanen P, Tiekso J, Makinen KK. Xylitol chewing gum in caries prevention: a field study in children. *JADA*. 1988; 117: 315-20.

13. Kandelman D, Gagnon G. A 24-month clinical study of the incidence and progression of dental caries in relation to consumption of chewing gum containing xylitol in school preventive programs. *J Dent Res.* 1990; 69:1771-75.
14. Kovari H, Pienihakkinen K, Alanen P. Use of xylitol chewing gum in daycare centers: a follow-up study In Savollinna, Finland. *Acta Odont Scand.* 2003; 61: 367-70.
15. Lam M, Riedy CA, Coldwell SE, Milgrom P, Craig R. Children's acceptance of xylitol-based foods. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2000; 28: 97-101.
16. Lingstrom P, Holme AK, Mejare I, Twetman S, Soder B, Norlund A et al. Dietary factors in prevention of dental caries: a systematic review. *Acta Odontol Scand.* 2003; 61: 331-40.
17. Lin H, Fang C, Huang M, Cheng H, Huang T, Chang H, Tam K. Effect of maternal use of chewing gums containing xylitol on transmission of mutans streptococci in children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *IJPD.* 2016; 26: 35-44.
18. Loveren CV. Sugar alcohols: what is the evidence for caries-preventive and caries-therapeutic effects? *Caries Res.* 2004; 38(3): 286-93.
19. Ly KA, Milgrom P, Rothen M. The potential of dental-protective chewing gum in oral health interventions. *JADA* 2008;139(5):553-563.
20. Maguire A, Rugg-Gunn AJ. Xylitol and caries prevention – is it a magic bullet?. *British Dental Journal.* 2003; 194(8): 429-36.
21. Mäkinen KK. Biochemical principles of the use of xylitol in medicine and nutrition with special consideration of dental aspects. *Experientia Suppl* 1978; 30:1-160.
22. Mäkinen KK. A dietary procedure for preventing dental caries in young adults. *Journal of American College Health.* 1993; 41: 172-80.
23. Mäkinen KK. Sugar Alcohols, Caries Incidence, and Remineralization of Caries Lesions: A Literature Review. *International Journal of Dentistry*

- 2010; 1-23.
24. Mäkinen KK. The Rocky Road of Xylitol to its Clinical Application. *J Dent Res.* 2000; 79(6): 1352-55.
25. Marghalani AA, Guinto E, Phan M, Dhar V, Tinanoff N. Effectiveness of Xylitol in Reducing Dental Caries in Children. *Pediatr Dent* 2017; 39(2):103-10.
26. Masoud MI, Allarakia R, Alamoudi NM, Nalliah R, Allareddy V. Long-term clinical and bacterial effects of xylitol on patients with fixed orthodontic appliances. *Prog Orthod.* 2015; 16(35): 18–20.
27. McDonald RE, Avery DR, Dean JA. *Mc Donald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent.* 9th ed. Missouri. Elsevier; 2011.
28. Milgrom P, Ly KA, Roberts MC, Rothen M, Mueller G, Yamaguchi DK. Mutans Streptococci Dose Response to Xylitol Chewing Gum. *J Dent Res.* 2006; 85(2): 177-81.
29. Milgrom P, Ly KA, Rothen M. Advances in Dental Research Xylitol and Its Vehicles for Public Health Needs. *Adv Dent Res.* 2009; 21: 44-47.
30. Riley P, Moore D, Ahmed F, Sharif MO, Worthington HV. Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2015; Issue 3: 1-62.
31. Scheie AA, Fejerskov O, Danielsen B. The effects of xylitol-containing chewing gums on dental plaque and acidogenic potential. *J Dent Res.* 1998; 77 (7): 1547-52.
32. Scheinin A, Mäkinen KK, Tammisalo E, Rekola M. Turku sugar studies XVIII. Incidence of dental caries in relation to 1-year consumption of xylitol chewing gum. *Acta Odontol Scand.* 1975; 33(70): 269-78.
33. Scheinin A, Mäkinen KK. Turku sugar studies: An overview. *Acta Odontologica Scandinavica.* 1976; 34(6): 405-8.
34. Su N, Marek CL, Ching V, Grushka M. Caries prevention for patients with dry mouth. *J Can Dent Assoc.* 2011; 77 (b85): 1-8.
35. Thabuis C, Cheng CY, Wang X, Pochat M, Han A, Miller L, Wils D,

- Guerin-Deremaux L. Effects of maltitol and xylitol chewing-gums on parameters involved in dental caries development. EJPD. 2013; 14(4): 303-8.
36. Welbury RR, Duggal MS, Hosey MT. Paediatric dentistry. 3rd ed. Oxford. Oxford; 2005.